

Die neolithische Ufersiedlung Horn-Staad, „Hörnle“ I, am Bodensee

– Erste pollenanalytische Resultate –

Bei Horn-Staad an der Spitze der Halbinsel Höri im Untersee (Bodensee) liegen in der Uferzone mehrere Pfahlfelder, die schon Ende des letzten Jahrhunderts als Pfahlbauten erkannt wurden. Bei der Wiederaufnahme archäologischer Untersuchungen im Pfahlbau Wangen (siehe Bericht AN, H. 17, 1976) wurde bei günstigem Winterwasserstand 1972 festgestellt, daß auch die im unmittelbaren Uferbereich gelegene Siedlung „Hörnle“ I durch Abspülung der Deckschichten derzeit einer starken Zerstörung ausgesetzt ist. Seit 1973 wurde durch Beobachtung der abgespülten Uferflächen, Bohrprofile und kleinflächige Ausgrabungsschnitte eine Übersicht über Ausdehnung und Schichtenfolge des Siedlungsareals gewonnen (Abb. 1).

Kulturschicht und Pfahlfeld von „Hörnle“ I konnten auf ca. 120 x 90 m, in der Längsausdehnung etwa parallel zum heutigen Ufer, festgestellt werden (Abb. 2). Die Abmessungen dürften der Grundfläche der ältesten Besiedlung des Platzes entsprechen; die in der Jungsteinzeit erfolgten späteren Besiedlungen sind durch kleinflächige Schichtreste und Pfahlstümpfe nur unvollständig erfaßbar.

Der Schichtenaufbau ist in den wesentlichen Zügen über das gesamte Siedlungsareal gleich (Abb. 3). Über mächtigen blauen Beckentonen (T) liegt in Seekreide (SK) eingebettet ein 10–30 cm dickes Kulturschichtpaket, in dem zwei Besiedlungsphasen ihren Niederschlag gefunden haben. Über einem dünnen Band aus unverkohlttem organischen Material



Abb. 1: Horn-Staad am Untersee mit dem Grabungszelt der Ausgrabung im Winter 1973.

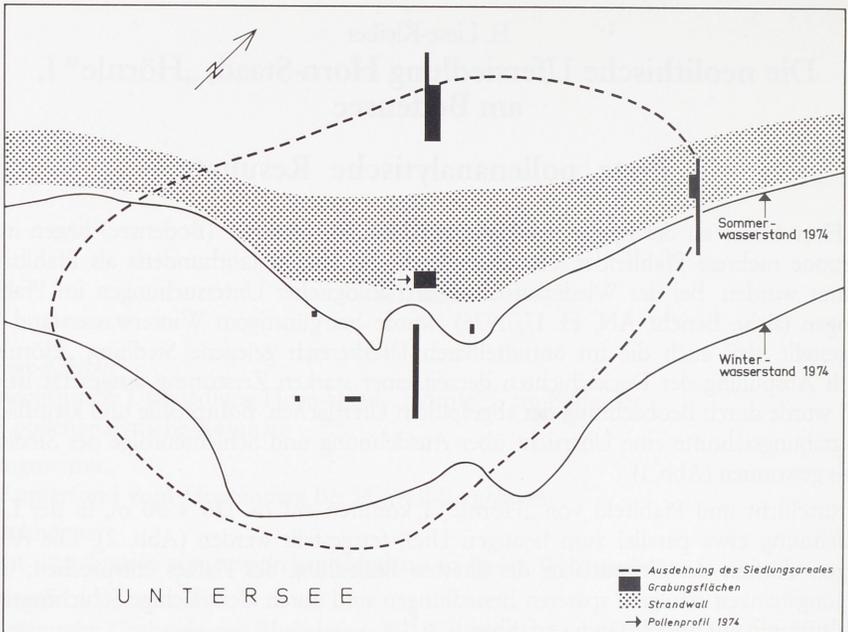


Abb. 2: Schematischer Übersichtsplan von Horn-Staad. Die Ausdehnung des neolithischen Siedlungsareals wurde durch ein dichtes Netz von Bohrungen ermittelt.

(0₁) liegen die Baureste einer ersten, abgebrannten Siedlung unter Brandschutt (B) und Lehm (L) begraben. In diesem Horizont haben sich unter anderem umfangreiche, verkohlte Nahrungsvorräte erhalten. Darüber liegt der organische Abfall einer zweiten Siedlung (0₂), deren Bauhölzer bei Aufgabe und Überflutung des Siedlungsplatzes in Seekreide eingelagert wurden. Auf diese obere Seekreideschicht folgt ein weiteres dünnes Band aus organischem Material (0₃), das nur wenige, stark verrollte Scherben enthält und vermutlich einer verschwemmten Kulturschicht entspricht. Die daran anschließenden Schichten aus feinem und gröberem Sand (S) bilden die Basis des heute noch gut erkennbaren Strandwalles (Abb. 2).

Soweit aus den kleinen Grabungsflächen ersichtlich, unterscheidet sich die kulturelle Hinterlassenschaft beider Besiedlungsphasen nicht. Dies legt, da auch eine sterile Zwischenschicht fehlt, eine nur kurze Unterbrechung der Besiedlung oder den unmittelbaren Wiederaufbau der zweiten Siedlung nach der Brandkatastrophe nahe.

Die unverzierte, glatt polierte Keramik – vor allem Henkelkrüge, Hängeflaschen und becherförmige Gefäße – repräsentieren eine frühe Phase der am Bodensee sich überschneidenden Kulturkomplexe Michelsberg und Pfyn. Das Vorkommen charakteristischer Begleitfunde, die sonst aus Schussenrieder- und Rössener Kulturzusammenhängen bekannt geworden sind, spricht ebenfalls für eine frühe Datierung der Siedlungen an den Beginn des Jungneolithikums, in das 4. Jahrtausend v. Chr.

Die Ausgrabungen haben trotz kleiner Flächen eine Fülle von Fundmaterial und Detailbefunden erbracht. Von einer Untersuchung der pflanzlichen Nahrungsvorräte, der Tierknochen, Holzkohlenreste und Bauhölzer, wie vor allem auch von dendrochronologischen und C₁₄-Altersbestimmungen sind von Seiten der Naturwissenschaften noch wesentliche Ergebnisse zu erwarten. Alle diese Untersuchungen sollen dazu beitragen, ein möglichst

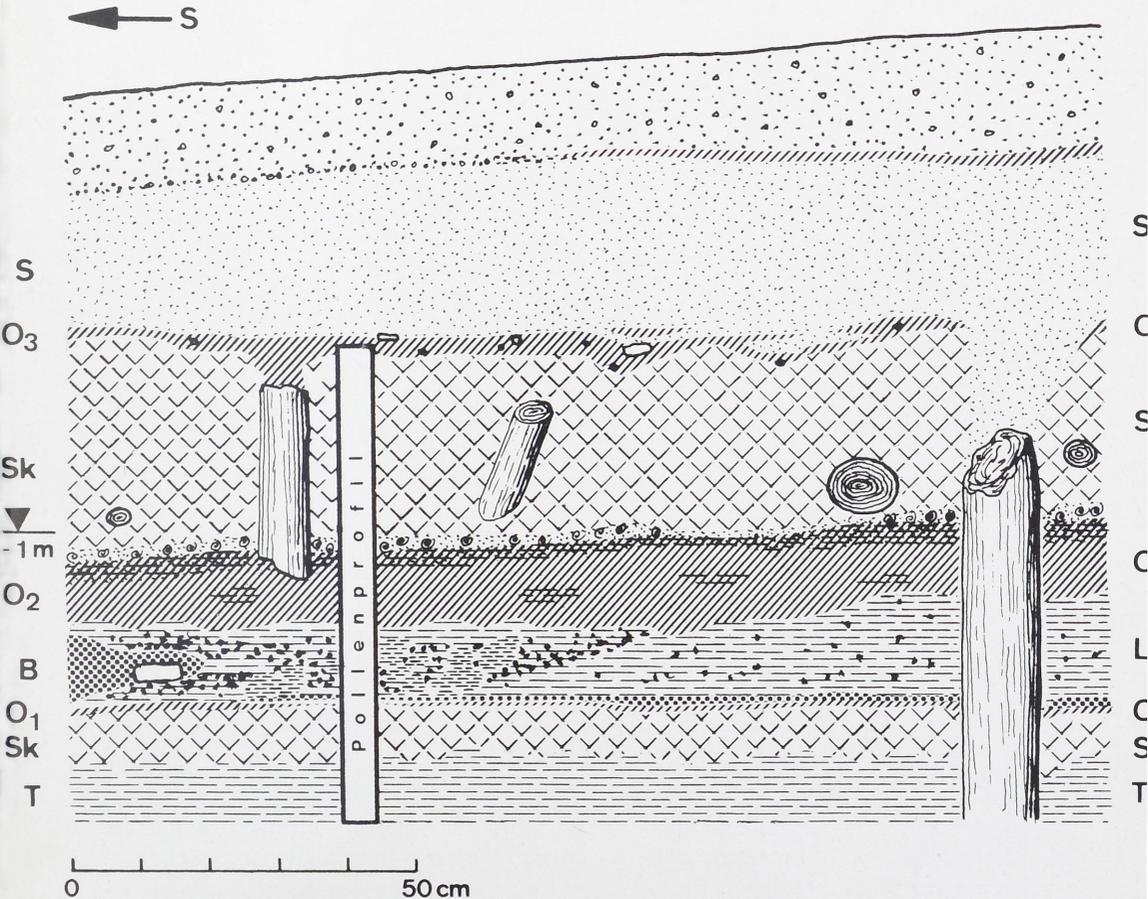
vollständiges Bild von den Lebensbedingungen der damals lebenden Menschen zu gewinnen. Sie sollen auch helfen, die Frage zu klären, was die Menschen veranlaßt haben mag, die überschwemmungsgefährdeten Uferzonen als Siedlungsplatz auszuwählen und sie auch nach den Erfahrungen mit schweren Katastrophen wieder aufzusuchen.

H. Schlichtherle

Von pollenanalytischen Untersuchungen der neolithischen Uferlandsiedlung Horn-Staad liegen bereits erste Resultate vor; darum soll hier anhand dieser Spezialdisziplin anschaulich gemacht werden, wie fruchtbar und notwendig die Zusammenarbeit zwischen der Archäologie und den Naturwissenschaften ist. Dazu zuerst eine kurze Einführung in die Pollenanalyse:

Die Pollen oder Blütenstaubkörner werden in den Staubgefäßen der Blütenpflanzen gebildet, und zwar meist in großen Mengen (Hasel 1,4 Millionen, Ahorn 240000 pro Blütenstand). Bei der Betrachtung mit einem Lichtmikroskop lassen sich die Pollen der einzelnen Pflanzenfamilien, -gattungen und teils sogar -arten durch ihre Größe und Form und durch die vielgestaltigen Muster ihrer Wand unterscheiden (Abb. 4). Vom Wind und der Thermik in die Höhe getragen, vermischen sie sich und sinken als Pollenregen nieder. Fällt ein Pollen dabei auf trockenen Boden, so korrodiert er in wenigen Tagen bis zur Unkenntlichkeit;

Abb. 3: Ausschnitt aus dem Profil der Grabungsfläche 1974.



wird er hingegen bald von der Luftzufuhr abgeschnitten, so kann sich die äußerste, aus Sporopollenin und aus Zellulose aufgebaute Pollenwand über sehr lange Zeiträume erhalten. Die besten Konservierungsbedingungen für Pollen sind auf der stets feuchten Oberfläche eines wachsenden Moores oder eines verlandenden Sees gegeben.

Die dabei nach und nach entstehenden Schichten kann man mit den einzelnen Blättern eines Buches vergleichen, das uns die Entwicklung der Vegetation einer Landschaft Schritt für Schritt erzählt. Doch um in diesem Buch auch lesen zu können, bedurfte es erst der in den Zwanzigerjahren dieses Jahrhunderts entwickelten Pollenanalyse:

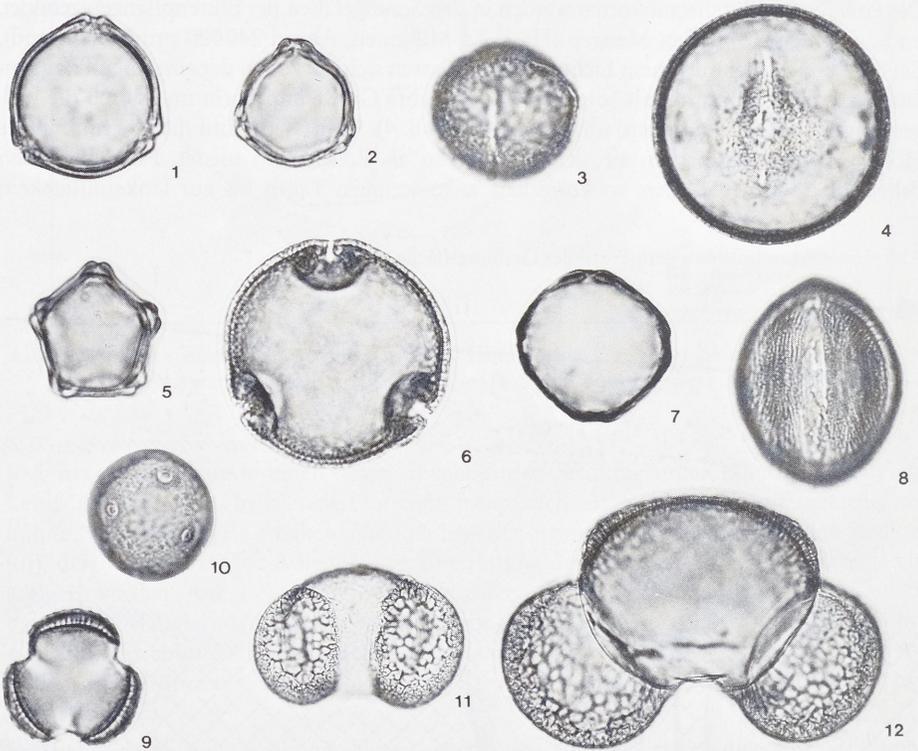


Abb. 4: Mikroskopische Aufnahmen von Pollen:

1. *Corylus avellana* (Haselnuß), 2. *Betula pendula* (Hängebirke), 3. *Quercus pubescens* (Flaumeiche), 4. *Fagus sylvatica* (Rotbuche), 5. *Alnus incana* (Grauerle), 6. *Tilia platyphyllos* (Sommerlinde), 7. *Ulmus spec.* (Ulme), 8. *Acer pseudo-platanus* (Bergahorn), 9. *Artemisia vulgaris* (Gemeiner Beifuß, Wermut), 10. *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich), 11. *Pinus silvestris* (Waldkiefer), 12. *Abies alba* (Weißtanne).

1. bis 10: 700 x vergrößert, 11. und 12.: 350 x vergrößert.

Man entnimmt – an einer Profilwand oder mit einem Hohlbohrer – an geeigneter Stelle eine Sedimentsäule, die bis weit in die Vergangenheit zurückreicht. Kleine Stichproben aus den einzelnen Schichten werden dann im Labor mit Kalilauge und mit verschiedenen Säuren behandelt; dadurch wird das Schichtmaterial entfernt und eine Konzentration und Färbung der Pollenkörner erreicht. Diese werden dann, wie die ebenfalls sehr widerstands-

fähigen Sporen der Farnpflanzen, bei mindestens 400facher Vergrößerung unter dem Mikroskop ausgezählt und deren prozentualer Anteil an der Gesamtpollenzahl, das sog. Pollenspektrum berechnet. Die für eine Schichtenfolge gewonnenen Pollenspektren stellen ein Spiegelbild der jeweiligen pflanzlichen Umwelt dar und sind charakteristisch für eine bestimmte Vegetationszeit (Pollenzzone) und für ein bestimmtes Klima (Tabelle S. 12). Diese Darstellung des Vegetationsablaufs und seiner Gliederung seit dem Rückzug der Gletscher wurde aus einer großen Anzahl von pollenanalytischen Einzeluntersuchungen im mitteleuropäischen Raum erarbeitet und aufgebaut. Die Pollenspektren können zwar gelegentlich durch von weither angeflogenen, vom See angeschwemmten oder vom Menschen eingeschleppten Pollen etwas verzerrt sein, doch ist der Pollen aus der lokalen Flora fast immer dominant und prägt das uns vorliegende Bild entscheidend.

In Horn-Staad wurden während der Ausgrabungskampagnen in den Jahren 1973–1977 mehrere Profilsäulen für pollenanalytische Untersuchungen entnommen. An einem etwa im Zentrum der Siedlung gelegenen Pollenprofil (Abb. 2), das die eingangs genannte Schichtenfolge enthält (Abb. 3), soll im folgenden dargelegt werden, inwieweit sich der Vegetationsablauf nachzeichnen läßt und ob siedlungsbedingte Umweltveränderungen durch Rodungen, Weidebetrieb und Ackerbau zu erkennen sind. Die Deutung des Pollendiagramms von Horn-Staad (Abb. 5) wird dadurch erleichtert, daß der Vegetationsablauf seit dem Rückzug des Rheingletschers vom Bodensee vor etwa 15000 Jahren dank einer jahrzehntelangen pollenanalytischen Forschungstätigkeit recht gut bekannt ist. Eine kurze Übersicht wird in der Tabelle gegeben.

Da absolute Datierungen aus dem Schichtkomplex von Horn-Staad noch fehlen, gilt es hier, auch die Zeitstellung der Schichtenfolge durch die Pollenanalyse zu ermitteln. Dabei wird sich zeigen, ob die Schichtbildung kontinuierlich erfolgte oder ob durch Sedimentationsstillstand, durch Erosion oder eine Folge von Erosion und Akkumulation, größere Lücken vorliegen, die auf frühere Seespiegelschwankungen schließen lassen könnten. Betrachtet man das hier vorliegende Pollendiagramm (Abb. 5) – der Schichtbildung folgend von unten nach oben – so lassen sich auf den ersten Blick mehrmalige starke Änderungen in der Zusammensetzung der Pollenspektren erkennen, die bei näherem Zusehen jeweils am Übergang in eine andere Schicht erfolgen. Damit liegt der Verdacht nahe, daß das Profil tatsächlich durch Schichtlücken unterbrochen ist.

Die beiden Pollenspektren (Nr. 21, 22) aus dem nur 10 cm unter der Kulturschicht liegenden Ton lassen sich trotz geringer Pollendichte (vgl. niedrige Pollensumme) ohne Zweifel dem Spätglazial zuordnen. Der starke Anteil an Nichtbaumpollen (NBP) und die hohen Wacholder- und Sanddornwerte sowie die niedrigen – aus Fernflug zu erklärenden – Birken- und die minimalen Kieferanteile sprechen für eine Einstufung in die noch waldlose Älteste Dryaszeit innerhalb des Spätglazials (Tabelle). Die darüberliegenden Horizonte aus der Seekreide (Nr. 19, 20) lassen auf dichte Bewaldung schließen; aufgrund der hohen Anteile der wärmeliebenden Gehölze der Eichenmischwaldvertreter, Eiche, Ulme, Linde sowie der Hasel und der Erle, ergibt sich eine Zuordnung in die Mittlere Wärmezeit (= Jüngeres Atlantikum). Dies bedeutet, daß ein etwa 7000 Jahre dauernder Zeitabschnitt fehlt, der einen großen Teil des Spätglazials, jeweils das ganze Präboreal, das Boreal und einen Teil des Jüngeren Atlantikums umfaßt (s. Tabelle). In der Schichtenfolge liegt die Lücke zwischen dem basalen Ton und der Seekreide. Daß diese am Uferstreifen von Horn-Staad durch einen derart lang dauernden Sedimentationsstillstand bedingt sein könnte, ist äußerst unwahrscheinlich; viel eher sind wiederholte Wechsel zwischen Akkumulation und Erosion anzunehmen, die im Zuge von Seespiegelschwankungen auftreten können. Dafür sprechen beispielsweise hochgelegene Strandwälle einerseits oder etwa auch eine alte Landwegverbindung zwischen der Halbinsel Mettnau und der Insel Reichenau andererseits.

Die genaue Zeitstellung dieser Pollenspektren aus der Seekreide (Nr. 19, 20) unmittelbar unter der Kulturschicht ist schwierig zu bestimmen, weil es nicht nur in Horn-Staad, sondern im ganzen westlichen Bodenseeraum für den fraglichen Vegetationsabschnitt noch keine absoluten Datierungen gibt. Der Abfall der Ulme einerseits, deren Pollen in der untersten Kulturschichtprobe (Nr. 18) sogar völlig fehlt, und der Buchenanstieg andererseits sprechen für eine Einstufung ins ausgehende Jüngere Atlantikum oder spätestens an den Beginn des Subboreals. Auch mit einer gesicherten Datierung dieser direkt unter der Kulturschicht liegenden Proben ließe sich die Kulturschicht selbst nicht ohne Zweifel zeitlich einordnen, weil möglicherweise der plötzliche Wechsel zum untersten Pollenspektrum aus der Kulturschicht durch einen erneuten Hiatus nur vorgetäuscht ist.

Die Getreidewerte schnellen in der Kulturschicht unvermittelt von 0 auf 51% der Pollensumme empor und bleiben vorerst stark vertreten (Nr. 16, 17). Um welche Getreidearten es sich hier handelt, läßt sich anhand der außerordentlich zahlreichen verkohlten Getreidegroßreste (Ährenfragmente, Körner) in der Brandschicht (B) wesentlich besser feststellen, als dies anhand der Pollen – vor allem nach der Feinstruktur deren Wand – bislang möglich ist.

Unter den siedlungsanzeigenden Pollen kommt neben Getreide nur noch *Allium* (Bärenlauch) in der Siedlungsschicht regelmäßig vor. Ob er als Gemüse- oder Futterpflanze genutzt wurde, läßt sich nicht entscheiden. Auffallend spärlich vertreten sind die folgenden Siedlungszeiger, die in anderen Seeuferstationen teilweise häufig vorkommen: *Linum cf. usitatissimum* (Flachs, „Pfahlbaulein“ zur Öl- und Fasergewinnung), *Humulus lupulus* (Hopfen), Sporen von *Pteridium aquilinum* (Adlerfarn, als Streu genutzt?), *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich; Wiesen- und Weidenzeiger), *Polygonum convolvulus*-Typ (Windknöterich, Ackerunkraut) und *Chenopodiaceen* (Gänsefußgewächse, Unkräuter und die auf Schuttplätzen wachsenden sog. Ruderalpflanzen).

Daß auch die Erhöhung vieler anderer Krautpollentypen – insbesondere der Umbelliferen (Doldengewächse) – mit Rodungen und dem Weidebetrieb der Siedler in Zusammenhang steht, ist nicht zu bezweifeln. Besonders erwähnt sei, daß die durch hohe Pollenproduktion ausgezeichneten Gräser und Riedgräser schon vor Siedlungsbeginn nur schwach vertreten waren; demnach können damals sowohl das heute den Uferstreifen von Horn-Staad säumende Schilfröhrich (Graspollentyp) wie auch Großsegengesellschaften (Riedgraspollentyp), wenn überhaupt, sicher nur kleine Flächen eingenommen haben. Hingegen wäre es voreilig, aus dem Fehlen jeglicher Pollen von Wasserpflanzen entsprechende Schlüsse zu ziehen. Wegen ihrer geringen Pollenproduktion und der schlechten Erhaltungsfähigkeit des meist dünnwandigen Pollens sind weitere Nachforschungen in anderen Profilen, vor allem auch nach Großresten, erforderlich.

Unter den Baumarten wurden vor allem die Buche, Eiche, Ulme, Esche, Erle und Hasel stark in Mitleidenschaft gezogen, sei es durch die Bau- und Brennholzgewinnung und durch die Schaffung von Weide- und Ackerland. Vielleicht wurde auch die Schneitelung (Futtergewinnung an Laubbäumen) intensiv ausgeübt und durch weitgehende Entfernung von Seitenzweigen die Fruktifizierung verhindert.

Innerhalb des Kulturschichtkomplexes mit den Schichten O₁, B, L und O₂ (Abb. 3) zeigen sich in den entsprechenden Pollenspektren (Nr. 12 bis 18) von O₂ an deutliche Veränderungen, die möglicherweise mit einem Brand in der Siedlung (Schicht B) in Zusammenhang stehen könnten, der durch eine stellenweise recht mächtige Holzkohleschicht belegt ist. Zwar gibt es keinerlei Anzeichen für eine längere Unterbrechung der Besiedlung des Platzes (S. 4) bis zum Aufbau der zweiten Siedlung (O₂); doch ist im Vergleich zur ersten in der zweiten Besiedlungsphase eine insgesamt geringere NBP-Rate zu verzeichnen, vor allem durch sehr viel niedrigere Getreidewerte, bei stärkerer Beteiligung der Compositen, der Rosaceen und

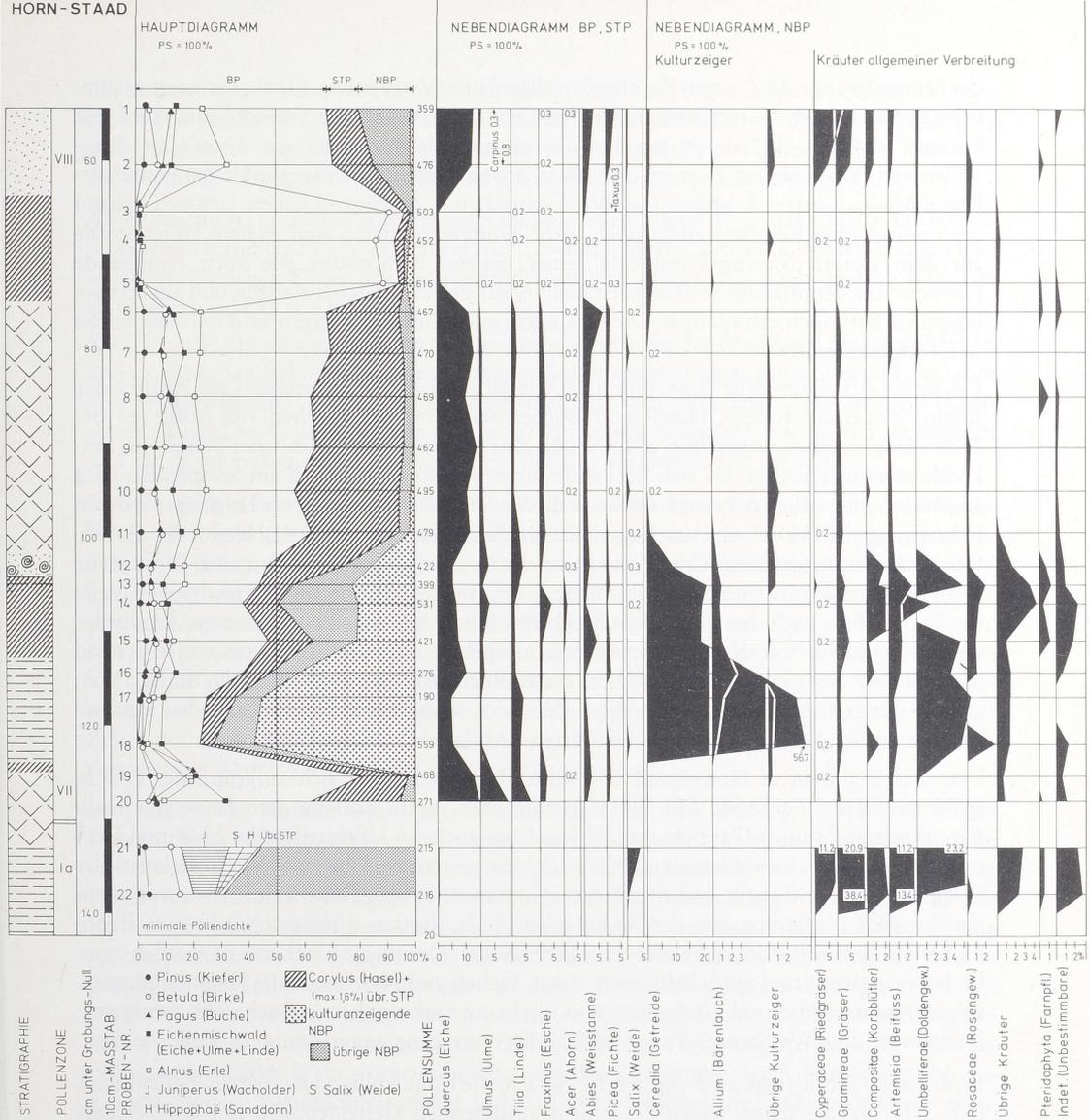


Abb. 5: Pollendiagramm aus der neolithischen Station von Horn-Staad, „Hörmle“ I, am Untersee, Grabung 1974.

Im Pollendiagramm sind die Prozentanteile der verschiedenen Pollenarten pro Horizont, die sog. Pollenspektren, dargestellt. Sämtliche Prozentanteile beziehen sich auf die Summe aller ausgezählten Pollen und Farnsporen in einem Horizont; ihre Gesamtheit ergibt die Pollensumme (= PS).

Das Pollendiagramm mußte aus Platzgründen stark vereinfacht werden. Während alle Baumpollen (BP) im Haupt- oder Nebendiagramm einzeln angeführt sind, wurden die Strauchpollen (STP) im postglazialen Diagrammabschnitt zusammengefaßt. Von den Nichtbaumpollen (NBP) wurde nur eine Auswahl in Schattenrissen dargestellt. Aus den anderen NBP wurden 2 Gruppen gebildet: In der Rubrik „Übrige Kulturanzeiger“ sind die folgenden, nur in wenigen Horizonten und nur in geringen Prozentanteilen (meistens unter 0,5%, maximal 0,8% der PS) vorkommenden Pollen und Sporen zusammengefaßt: *Pteridium aquilinum* (Adlerfarn), *Linum cf. usitatissimum* (Lein, Flachs), *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich), *Chenopodiaceae* (Gänsefußgewächse), *Polygonum convolvulus*-Typ (Windknöterich), *Humulus lupulus* (Hopfen).

Die Rubrik „Übrige Kräuter allgemeiner Verbreitung“ enthält eine Vielzahl von weniger häufigen oder seltenen Pollentypen (meist zwischen 0,2 bis 0,5% der PS, nur ausnahmsweise über 1% der PS). Die hohen Prozentanteile der NBP im spätglazialen Diagrammabschnitt wurden – um Platz zu sparen – nicht als Schattenriß ausgezeichnet, sondern durch den Zahlenwert auf der entsprechenden Horizontlinie angegeben (z. B. 20,9% Gramineae in der Probe Nr. 21).

der Sammelgruppe der übrigen Krautpollen allgemeiner Verbreitung. Ob darin nur eine räumliche Verlagerung der verschiedenen Aktivitätszentren innerhalb der Siedlung zum Ausdruck kommt, wodurch sich an unserer Profilentnahmestelle vor allem die Anteile an eingeschleppten Pollen ändern können, oder ob sich tatsächlich die Schwerpunkte der wirtschaftlichen Maßnahmen – Ackerbau und Weidewirtschaft – verschoben haben, läßt sich anhand der vorliegenden Resultate allein noch nicht beurteilen. Hierzu sind weitere Pollenprofile aus dem ganzen Siedlungsareal und seiner näheren Umgebung wie auch ergänzende Hinweise aus der pflanzlichen Großrestanalyse, aus der Tierknochenstatistik und aus archäologischen Befunden erforderlich. Die entsprechenden Untersuchungen sind teilweise schon weit fortgeschritten.

Ein steiler Abfall der NBP-Rate, minimale Getreideanteile und andererseits ein Anstieg der Erlen-, Eichenmischwald-, Hasel- und Buchenwerte (Nr. 11) machen ein Auflösen der 2. Siedlung deutlich, was schon allein durch den Wechsel von organischer Schicht in Seekreide offensichtlich ist. Da sich Seekreide unter Wasser bildet, muß ein Seespiegelanstieg angenommen werden, der möglicherweise die Siedler zum Verlassen ihres Dorfes gezwungen haben mag. In der 25 cm mächtigen Seekreideschicht (Nr. 6 bis 11) bleibt der Polleninhalt nahezu unverändert: Erlen-Dominanz, Eichen- und Hasel-Subdominanz, Birke meist 10%, Buche zwischen 7 und maximal 12%. Besonders bemerkenswert sind die niedrigen Anteile der Buche, die – nach den noch nicht durch absolute Datierungen abgesicherten Angaben – zu Beginn des Subboreals im westlichen Bodenseegebiet unter den Baumarten vorherrschend wird. Ist diese Zeitstellung richtig, so muß die Kulturschicht von Horn-Staad (0_1 und 0_2) älter, also ins Jüngere Atlantikum und zwar – den doch schon bei max. 17% liegenden Buchenanteilen zufolge – wohl ins ausgehende Jüngere Atlantikum eingestuft werden.

Über das Waldbild in Horn-Staad und seiner Umgebung läßt sich aufgrund der Pollenspektren aus der Seekreide (Nr. 6 bis 11) folgendes sagen: Entlang dem heute nur noch mit einzelnen Bäumen (Pappeln und Weiden) bestandenen Uferstreifen der Halbinsel Höri mögen Eichen-Ulmenwälder mit nur noch schwach vertretener Ulme und Silberweidenwälder (Weidenpollen sind meist unterrepräsentiert) gestockt haben. Die Bachufer, wie vor allem die Singener Niederung mit der Radolfzeller Aach, dürften uneingeschränkt von Erlen-Eschenwäldern mit dominierender Erle (Erlenpollen-Dominanz!) beherrscht worden sein. In den Hanglagen und am Schienerberg waren Eichen und Hasel noch die Hauptbaumarten neben Ahorn, Ulme und Linde, während die heute vorherrschende Buche erst wenig verbreitet war und Weißtanne, Fichte und Kiefer eine ganz untergeordnete Rolle spielten.

In unserem Profil folgt eine organische Schicht (0_3) mit völlig verändertem Polleninhalt (Nr. 3 bis 5), die schon wegen der erneut auftretenden Getreidepollen mit der Wiederaufnahme von Siedlungstätigkeit in Zusammenhang stehen dürfte. Es überwiegen die Birkenpollen mit über 80% der PS, was im Diagramm eine – rechnerisch bedingte – Zurückdrängung aller übrigen bisher häufigen und in Wirklichkeit großräumig sicherlich kaum dezimierten Gehölze zur Folge hat. Andererseits ist auch nicht mit einer plötzlichen starken lokalen Ausbreitung von Birkenbeständen zu rechnen, wofür auch das Fehlen von Großresten spricht. Da die Birkendominanz innerhalb einer 8 cm mächtigen Schicht in 3 Horizonten und in einer weiteren Stichprobe aus derselben Schicht in 3 m Entfernung ebenfalls festgestellt werden konnte, ist ein zufälliges Resultat, etwa durch ein in die Schicht gefallenes Birkenkätzchen, auszuschließen. Möglicherweise waren tatsächlich in der Nähe unserer Untersuchungsstelle durch Brandrodung oder durch einen Siedlungsbrand Standorte entstanden, die gerade von der Birke besonders bevorzugt werden. Die Birkendominanz bricht so unvermittelt ab wie sie aufgetreten ist.

Es folgen 2 Pollenhorizonte aus dem feinen Sand (Nr. 1 und 2) von der Basis des Strandwalles, die sich zunächst von jenen unterhalb der Birkenphase kaum unterscheiden. Aber

durch das Vorkommen von Hainbuchenpollen (*Carpinus*), der in unserem Untersuchungsgebiet erst am Ende des Subboreals auftritt, durch die wesentlich niedrigeren Haselanteile und durch stark angestiegene Riedgraswerte erweisen sich diese Horizonte (Nr. 1 und 2), als wesentlich jünger, so daß eine erneute Schichtlücke angenommen werden muß.

Abschließend sei nochmals zusammengefaßt, welche Aussagen durch das vorliegende Pollenprofil von Horn-Staad zum Vegetations- und Siedlungsablauf getroffen werden können und welche zusätzlichen Untersuchungen erforderlich sein werden, um die bisherigen Resultate zu ergänzen und zu stützen:

Zwischen der ältesten, im Spätglazial gebildeten Schicht an der Profilbasis und der obersten untersuchten Sandschicht, die im ausgehenden Subboreal abgelagert wurde, liegt ein Zeitraum von etwa elftausend Jahren, der – wegen mehrerer Schichtlücken – nur bruchstückhaft vertreten ist. Die Gründe hierfür sind wohl klimatisch bedingte Seespiegelschwankungen und die damit verbundenen Erscheinungen der Akkumulation und Erosion.

An den spätglazialen Ton schließt sich eine etwa 7000 Jahre dauernde Schichtlücke an. Die darauffolgende, nur wenige cm mächtige Seekreide, die noch frei von Siedlungsspuren ist, entspricht einem minimalen zeitlichen Ausschnitt aus dem Jüngeren Atlantikum. Vermutlich durch eine erneute, aber nur kurzfristige Schichtlücke getrennt, folgt der Komplex der Siedlungsschichten, in welchem sich die Siedlungsaktivitäten deutlich widerspiegeln. Um ein genaueres Bild vom Ausmaß und von der Reichweite der siedlungsbedingten Vegetationsveränderungen entwerfen zu können, sind Resultate aus weiteren Pollenprofilen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Siedlungsplatzes nötig. Überdies sind von der Bestimmung der Früchte und Samen und der Knochen in der Schichtenfolge wertvolle Angaben zu Wirtschafts- und Umweltfragen zu erwarten.

In der über der Kulturschicht liegenden Seekreide, die ihre Bildung einem über unsere Untersuchungsstelle angestiegenen Seespiegel verdankt, sind die kulturanzeigenden Pflanzen so schwach vertreten, daß im näheren Umkreis keine Siedlung bestanden haben kann. Zumal die Seekreide wohl ohne zeitliche Lücke auf die Kulturschicht folgt, eignen sich die Pollenspektren aus dieser gut, um die Vegetationsentwicklung nach Auflassen der Siedlung zu rekonstruieren. Überdies geben sie für die Zeitstellung der Kulturschicht bessere Anhaltspunkte als die Kulturschicht selbst oder gar die an ihrer Basis gelegene, durch große Lücken gestörte Schichtenfolge. Solange die vorgesehenen Radiokarbonbestimmungen und dendrochronologischen Untersuchungen der Pfähle nicht zur Verfügung stehen, bleibt die auf pollenanalytischem Wege vorgenommene zeitliche Zuordnung der Kulturschicht ins ausgehende Jüngere Atlantikum unsicher. Indessen ist H. Schlichtherle unabhängig davon ebenfalls zu einer Zeitstellung ins 4. Jahrtausend v. Chr. gelangt.

Durch einen abgesunkenen Seespiegelstand wird die Seekreidebildung an unserer Untersuchungsstelle endgültig unterbunden. Die darauffolgende, wenig mächtige organische Schicht mit dominierender Birke, hängt vermutlich mit einer erneuten Siedlung in der Nähe zusammen, über welche es noch keine sicheren Vorstellungen gibt. An der Profilentnahmestelle liegt sie für weitere Untersuchungen sehr ungünstig, nämlich unmittelbar unter Sandablagerungen des ausgehenden Subboreals, die wahrscheinlich die Basis des heute gut sichtbaren Strandwalles darstellen.

Durch die Ausarbeitung von mehreren weiter seewärts und weiter landwärts entnommenen Pollenprofilen gilt es, das komplizierte Sedimentationsgeschehen weiter zu untersuchen. Dabei kann u. a. der zur Zeit stattfindende Vorgang der Erosion deutlich gemacht werden, der zu großen Schichtlücken führt, wie wir sie z. B. in der hier vorliegenden Untersuchung zwischen den Ablagerungen aus dem Spätglazial und dem Ende des Subboreals finden. Aus teilweise schon pollenanalytisch bearbeiteten Profilsäulen, die weiter seewärts entnommen

wurden, läßt sich die vom See her in Richtung Ufer fortschreitende Abtragung der Sedimente durch anlaufende Wellen deutlich erkennen.

Überdies ist es durchaus möglich, daß die Pollenanalyse – über die Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung und der Klärung der Sedimentationsvorgänge hinaus – Hinweise auf die Lage der neolithischen Wohnplätze im Verhältnis zum damaligen Seeufer geben kann.

Übersicht über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte im westlichen Bodensegebiet (nach Lang 1973)

	Pollenzonen		Zeit	Vegetation
Postglazial (Nacheiszeit)	Jüngere Nachwärmezeit jüngerer Abschnitt (Jüngeres Subatlantikum)	X b	1400 n. Chr. bis Gegenwart	Kiefern – Fichtenzeit
	Jüngere Nachwärmezeit älterer Abschnitt (Jüngeres Subatlantikum)	X a	800 n. Chr. bis 1400 n. Chr.	Buchen – Eichenzeit
	Ältere Nachwärmezeit (Älteres Subatlantikum)	IX	800 v. Chr. bis 800 n. Chr.	Buchenzeit
	Späte Wärmezeit (Subboreal)	VIII	3000 bis 800 v. Chr.	Buchen – Eichen- mischwaldzeit
	Mittlere Wärmezeit jüngerer Abschnitt (Jüngeres Atlantikum)	VII	4000 bis 3000	Eichenmischwald – Haselzeit
	Mittlere Wärmezeit älterer Abschnitt (Älteres Atlantikum)	VI	5500 bis 4000	Hasel – Eichen- mischwaldzeit
	Frühe Wärmezeit (Boreal)	V	6800 bis 5500	Haselzeit
	Vorwärmezeit (Präboreal)	IV	8200 bis 6800	Kiefern – Birkenzeit
Spätglazial (ausgehende Eiszeit)	Jüngere Dryaszeit	III	8800 bis 8200	Kiefernzeit
	Allerödzeit	II	10000 bis 8800	Birken – Kiefernzeit
	Ältere Dryaszeit Böllingzeit	I c I b	11300 bis 10000	Birkenzeit Wacholder-Sanddornzeit
	Älteste Dryaszeit	I a	ab 11300	Waldlose Zeit